

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-329650

(P2002-329650A)

(43) 公開日 平成14年11月15日 (2002. 11. 15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 L 21/027		B 6 5 G 49/00	A 2 H 0 9 6
B 6 5 G 49/00		49/07	C 5 F 0 3 1
49/07		G 0 3 F 7/30	5 0 1 5 F 0 4 3
G 0 3 F 7/30	5 0 1	H 0 1 L 21/304	6 4 8 A 5 F 0 4 6
H 0 1 L 21/304	6 4 8		6 4 8 C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-133004(P2001-133004)

(22) 出願日 平成13年4月27日 (2001. 4. 27)

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 井上 陽一

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号

株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

(74) 代理人 100061745

弁理士 安田 敏雄

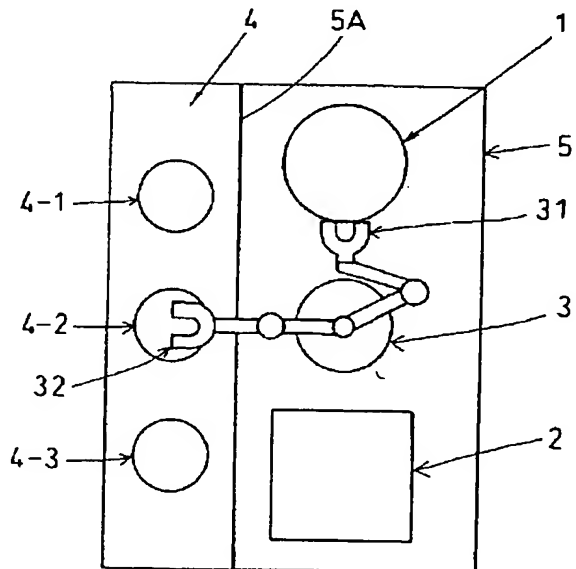
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェハ等の処理設備および処理方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体ウェハ、液晶基板等の生産において、湿式処理から超臨界乾燥の工程を、汎用性が高く、安定で生産性が高く、経済的要望を満足しうる、ウェハ等の処理システムを提供することにある。

【解決手段】 その内部にウェハ等を収納して、現像、成膜、エッチング、洗浄等の湿式処理を行う少なくとも1基の湿式処理装置1と、その内部にウェハ等を収納して超臨界乾燥を行う少なくとも1基の超臨界乾燥装置2と、前記湿式処理装置1と前記超臨界乾燥装置2との間でウェハ等をその表面が濡れた状態で搬送を行う搬送装置3、とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 その内部にウェハ等を収納して、現像、成膜、エッチング、洗浄等の湿式処理を行う少なくとも1基の湿式処理装置と、その内部にウェハ等を収納して超臨界乾燥を行う少なくとも1基の超臨界乾燥装置と、前記湿式処理装置と前記超臨界乾燥装置との間でウェハ等をその表面が濡れた状態で搬送を行う搬送装置、とを備えていることを特徴とするウェハ等の処理設備。

【請求項2】 前記搬送装置は、濡れた状態のウェハ等を搬送するための第1搬送体と、乾いた状態のウェハ等を搬送するための第2搬送体の少なくとも二つの搬送体を有することを特徴とする請求項1に記載のウェハ等の処理設備。

【請求項3】 ウェハ等を湿式処理装置に装入し該湿式処理装置中で現像、成膜、エッチング、洗浄等の湿式処理を行う工程と、前記湿式処理工程後前記ウェハ等を乾燥させる前に前記ウェハ等を搬送装置によって前記湿式処理装置から取り出して超臨界乾燥装置へ搬送する工程と、前記超臨界乾燥装置中で前記ウェハ等の超臨界乾燥を行う工程、とを有していることを特徴とするウェハ等の処理方法。

【請求項4】 湿式処理後のウェハ等を自然乾燥させることなくウェハ表面が濡れた状態で超臨界乾燥装置に搬送し、自然乾燥する以前に超臨界乾燥を行うことを特徴とするウェハ等の処理方法。

【請求項5】 その内部にウェハ等を収納して、現像、成膜、エッチング、洗浄等の湿式処理を行う湿式処理装置と、前記湿式処理が完了したウェハ等を輸送容器に装填するウェハ装填装置と、該輸送容器に液体を供給する液供給装置と、前記輸送容器に収納された前記ウェハ等および液を一括して搬送する搬送装置と、その内部に前記輸送容器・ウェハおよび液を一括して収納して超臨界乾燥を行う超臨界乾燥装置、とを備えていることを特徴とするウェハ等の処理設備。

【請求項6】 前記搬送装置は、直接前記ウェハ等を搬送するための第1搬送体と、輸送容器を搬送するための第2搬送体の少なくとも二つの搬送体を有することを特徴とする請求項5に記載のウェハ等の処理設備。

【請求項7】 ウェハ等を湿式処理装置に装入し該湿式処理装置中で現像、成膜、エッチング、洗浄等の湿式処理を行う工程と、前記湿式処理工程後前記ウェハ等を乾燥させる前に前記湿式処理装置から取出して輸送容器に装填する工程と、前記輸送容器に前記ウェハ等の表面を覆うレベルまで液を供給する工程と、前記輸送容器・前記ウェハ等および前記液を一括して搬送装置によって超臨界乾燥装置に搬送する工程と、前記超臨界乾燥装置中で前記ウェハ等の超臨界乾燥を行う工程、とを有していることを特徴とするウェハ等の処理方法。

【請求項8】 湿式処理後のウェハ等を輸送容器の中に入れ、このウェハ等の表面が液に浸された状態で超臨界

乾燥装置に搬送することを特徴とするウェハ等の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ウェハ等の処理設備および処理方法に係り、半導体ウェハの現像、成膜、洗浄、エッチング、リンス、置換、乾燥等の工程に使用される。また液晶基板の同様の工程に使用されるものである。特に、現像、成膜、洗浄、エッチング、リンス、置換等の処理を湿式（液体を使用）で行い、しかる後に、湿式処理後のウェハ等の乾燥を超臨界流体を用いて行う処理設備と処理方法として利用されるものである。

【0002】

【従来の技術と課題】よく知られているように、半導体チップの世界では、急速に微細化が進められている。チップ内部の配線サイズは10年前には1 μ m程度であったものが、現在では0.18 μ m程度にまで微細化され、さらに0.13 μ mのデバイスが実用化されようとしており、引続いて0.10 μ mから、0.07 μ m、0.05 μ mまでを具体的なターゲットとした技術開発がスタートしている。このような微細化に伴って、これまでは問題にならなかった事象が大きな問題として立ち上がってくる可能性がある。近年大きな問題として懸念されているものの一つに毛管力による微細構造の倒壊あるいは崩壊がある。

【0003】半導体チップの多くは、多数の湿式処理（液体を使用する処理）工程を経て製造されている。例えば、レジストの現像にはアルカリ性の水溶液が使用され、アルカリ性水溶液の現像液を純水でリンスし、その後乾燥される。この乾燥の際に、水に浸されたウェハが乾燥の進展とともに水と気体との界面に晒されることになるが、この時に大きな表面張力が発生し、壁状に平行して立っている現像後のレジストがお互いに引き寄せられて倒壊することが報告されている。同様のことが、MEMS（MicroElectroMechanical System）と呼ばれる電気機械デバイスの製造においても問題となる。このデバイスは極めて微細なカンチレバーのような剛性の小さな構造を持っている。

【0004】通常このデバイスは必要な部分の周りに存在する形を作るための犠牲層をフッ酸等の水溶液でエッチングして除去して形を作り、その後リンス液でリンスされてその後乾燥される。この場合にも、乾燥の際の毛管力により、カンチレバーが容易にお互いが固着したり、カンチレバーとベース面とが固着してしまうことが知られている。さらに同様のことが、ポーラスlow work 層間絶縁膜の形成においても問題となる。この材料においては誘電率を下げるために気孔率が上げられる。この材料の場合には、スピンコートによる成膜、ゲル化、液置換等の工程を経て乾燥されるが、乾燥工程において毛管力のため、多孔質の構造そのものが崩壊してしまう

ことが知られている。

【0005】同様のことが、湿式洗浄した後の乾燥工程においても発生することがある。既述したように、半導体チップの微細化にともなう毛管力による微細構造の倒壊・崩壊は、現実にあるいは近い将来、大きな問題になる可能性が懸念されている。この問題を解決するためにいくつかの方法が検討されており、その中の一つとして超臨界二酸化炭素を用いた超臨界乾燥技術が提案されており、有力な解決手段になりうる可能性があるとして近年注目を集めている。

【0006】図4の圧力と温度の状態図に示すように、温度だけを利用する通常の乾燥（図中AからD）では必ず気液平衡線を通過し、この時に気液界面で毛管力が発生する。他方、温度と圧力とを利用し超臨界状態を経由して乾燥する場合（図中A→B→C→D）には気液平衡線を通らず、したがって本質的に毛管力フリーでの乾燥が可能となる。例えば、J. Vac. Sci. Technol. B18(6), Nov/Dec 2000, P3308 "Supercritical drying for water-rinsed resist systems" や同P3313 "Aqueous-based photoresist drying using supercritical carbon dioxide to prevent pattern collapse" には、微細化に伴う乾燥時のレジスト倒壊の問題と、この問題解決のための超臨界乾燥の有効性が述べられている。

【0007】また、特開平8-250464号には、MEMS部品製造工程における乾燥時の固着の問題と、この問題解決のための超臨界乾燥の有効性が述べられている。上記の論文や特許文献は、レジスト乾燥やMEMS乾燥における超臨界流体を利用した毛管力フリー乾燥の提案という意味で先駆的なものではあるが、超臨界乾燥技術を、生産性、経済性、安定性といった観点から、生産手段として脱皮させるためには一段の工夫が必要である。例えば、上記の特開平8-250464号には具体的な方法・装置としてワンバス方式が提案されている。この提案では、装置はワンバス方式すなわち一つのチャンバーで湿式処理と超臨界乾燥の両方が実施されるようになっている。

【0008】本提案では、まずウェハを超臨界処理装置の中に装入する。そのあと、強酸性液でのエッチング、純水でのリンス、アルコールでの置換、という順に湿式処理を行う。その後液体二酸化炭素を導入してアルコールを置換し、液体二酸化炭素での置換後温度を上昇させて二酸化炭素を超臨界状態としその後減圧することによって超臨界乾燥が完了する。この提案は概念としては非常に優れているが、実用化という観点からは多くの問題を含んでいる。すなわち、超臨界装置は高圧装置であり、常圧で 사용되는通常の湿式処理装置と比較すると

多くの制約条件があるからである。まず第一に高圧容器である超臨界装置には、強酸や強アルカリといった腐食性の薬液を導入することはできず、薬液の選択範囲が大幅に制約されてしまう。強酸や強アルカリは高圧容器である超臨界装置の接液面を腐食し、はなはだ危険だからである。超臨界装置すなわち高圧容器の内面をフッ素樹脂で耐蝕コーティングすることが当然考えられる。この方法は短期的には有効ではあるが、高圧下で長期間その機能を継続発揮することは難しい。

10 【0009】また、高圧容器そのものは内面をコーティングできたとしても、そこに至る細い配管や接ぎ手、高圧弁等の部品のすべての内面を耐蝕コーティングすることは実質的に不可能である。更に、高圧装置は高い圧力に耐える必要があるため、配管等の口径を通常の湿式処理装置のように大きくとることはできない。したがって液の出し入れに通常の湿式処理装置よりも多くの時間を必要とすることになり生産性が落ちる。またそもそも、高価な高圧装置を常圧でも使うために、高圧装置としての利用効率が落ちてしまう。換言すれば、高圧装置を使う必要のない工程まで高圧装置の中で行うことになるため、経済性の面で著しく不利となる。

20 【0010】本発明の目的は、湿式処理から超臨界乾燥の工程を、汎用性が高く、安定で生産性が高く、経済的要望を満足しうる、かつ新たな時代の技術的要請を満たすことができる、ウェハ等の処理設備および処理方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、次の技術的手段を講じている。すなわち、請求項1に係るウェハ等の処理設備は、その内部にウェハ等を収納して、現像、成膜、エッチング、洗浄等の湿式処理を行う少なくとも1基の湿式処理装置と、その内部にウェハ等を収納して超臨界乾燥を行う少なくとも1基の超臨界乾燥装置と、前記湿式処理装置と前記超臨界乾燥装置との間でウェハ等をその表面が濡れた状態で搬送を行う搬送装置、とを備えていることを特徴とするものである。

40 【0012】前述した請求項1において、前記搬送装置は、湿式処理後の濡れた状態のウェハ等を搬送するための第1搬送体と、乾いた状態のウェハ等を搬送するための第2搬送体の少なくとも二つの搬送体を有することが推奨される（請求項2）。更に、請求項3に係るウェハ等の処理方法は、ウェハ等を湿式処理装置に装入し該湿式処理装置中で現像、成膜、エッチング、洗浄等の湿式処理を行う工程と、前記湿式処理工程後前記ウェハ等を乾燥させる前に前記ウェハ等を搬送装置によって前記湿式処理装置から取り出して超臨界乾燥装置へ搬送する工程と、前記超臨界乾燥装置中で前記ウェハ等の超臨界乾燥を行う工程、とを有していることを特徴とするものである。

【0013】また、請求項4に係るウェハ等の処理方法は、湿式処理後のウェハ等を自然乾燥させることなく微細構造部が濡れた状態で超臨界乾燥装置に搬送し、自然乾燥する以前に超臨界乾燥を行うことを特徴とするものである。更に、請求項5に係るウェハ等の処理設備は、その内部にウェハ等を収納して、現像、成膜、エッチング、洗浄等の湿式処理を行う湿式処理装置と、前記湿式処理が完了したウェハ等を輸送容器に装填するウェハ装填装置と、該輸送容器に液体を供給する液供給装置と、前記輸送容器に収納された前記ウェハ等および液を一括して搬送する搬送装置と、その内部に前記輸送容器・ウェハおよび液を一括して収納して超臨界乾燥を行う超臨界乾燥装置、とを備えていることを特徴とするものである。

【0014】前述した請求項5において、前記搬送装置は、直接前記ウェハ等を搬送するための第1搬送体と、輸送容器を搬送するための第2搬送体の少なくとも二つの搬送体を有することが推奨される（請求項6）。また、請求項7に係るウェハ等の処理方法は、ウェハ等を湿式処理装置に装入し該湿式処理装置中で現像、成膜、エッチング、洗浄等の湿式処理を行う工程と、前記湿式処理工程後前記ウェハ等を乾燥させる前に前記湿式処理装置から取出して輸送容器に装填する工程と、前記輸送容器に前記ウェハ等の表面を覆うレベルまで液を供給する工程と、前記輸送容器・前記ウェハ等および前記液を一括して前記ウェハ搬送装置によって超臨界乾燥装置に搬送する工程と、前記超臨界乾燥装置中で前記ウェハ等の超臨界乾燥を行う工程、とを有していることを特徴とするものである。

【0015】更に、請求項8に係るウェハ等の処理方法は、湿式処理後のウェハ等を輸送容器の中に入れ、このウェハ等が液に浸された状態で超臨界乾燥装置に搬送することを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明に係る半導体ウェハ、液晶基板等（以下、ウェハという）の処理設備および処理方法の実施の形態について説明する。図1は、請求項1～4の実施の形態を概念図で示している。図1において符号1は湿式処理装置を示す。この湿式処理装置1は、現像機、エッチング装置、洗浄装置、コータ、ゲル化装置、リンス装置等種々の液処理装置が考えられる。図1では湿式処理装置1が1基（ひとつ）の例を図示しているが、むしろ必要に応じて2基以上の湿式処理装置を設けることもできる。2は超臨界乾燥装置を示す。この超臨界乾燥装置2には、この他に加圧減圧装置等（図示しない）が必要であるが、これらの付帯設備は通常クリーンルームの外に配置される。3はウェハ搬送装置、4はカセットステーションを示し、5はこれら全体を囲う筐体を示し、これはクリーンルーム内に設置されるが、必要に応じて筐体5内部が構成するクリ

ンエリア雰囲気（清浄度等）をコントロールするようにしてもよい。この筐体5はカセットステーション4をドア等を有する隔壁5Aで区画している。

【0017】図1ではカセットステーション4に3つのカセット4-1、4-2、4-3が載置可能な例が示されているが、通常必要に応じて1～4個のカセットがハンドリングされる。ウェハ搬送装置3は、カセットステーション4に置かれた処理すべきウェハを取出し、まず、湿式処理装置1に搬送する。なお、ウェハ搬送装置3は、本発明の搬送装置に相当する。湿式処理装置1が現像機である場合には、アルカリ性水溶液をウェハ面に滴下して現像を行う。通常現像に要する時間は45秒～1分程度である。所定時間現像液で現像した後、純水リンスが行われる。リンス工程に要する時間も現像と同程度である。なお、純水リンスの後に純粋よりも二酸化炭素との親和性が優れた有機溶剤を用いて追加リンスしてもよい。

【0018】通常の現像装置では、リンスの後、ウェハを高速で回転させて振りきり乾燥が行われる。しかしながら、この方法では気液界面が存在し、高速回転による遠心力の影響もあり、微細なレジストパターンを倒壊なしに乾燥することはできない。そこで本発明では、リンス工程の後、振りきり乾燥は行わず、その前にウェハ表面が濡れた状態でウェハをウェハ搬送装置3で湿式処理装置1から取り出し、超臨界乾燥装置2に搬送する。従って、遠心力の影響をうけることもないのである。

【0019】また、超臨界乾燥工程を開始する以前にウェハが自然乾燥してしまうと微細構造部が毛管力によって倒壊し超臨界乾燥の意味をなさなくなる。湿式処理装置1から超臨界乾燥装置2への搬送は速やかに行わねばならない。例えば、自然乾燥が発生するまでの時間内に行う。本発明のように、湿式処理装置1と超臨界乾燥装置2とを一つの筐体5中に近隣に配置し、両者の間を自動化された湿潤搬送可能なウェハ搬送装置3で繋ぐ（連携）事がきわめて重要である。本発明の本質は、湿式処理終了後のウェハを自然乾燥させることなく、最も重要である微細構造部が濡れた状態で、超臨界乾燥装置に搬送し、自然乾燥する以前に超臨界乾燥を行うことにあ

る。

【0020】ウェハ搬送装置3は一つのハンド（搬送体）でもよいが、二つ以上のハンドを持つことが好ましい。図1では、ウェハ搬送装置3はハンド31とハンド32の二つのハンドを持つ例が図示されている。この例において、第1ハンド31は湿潤搬送用、第2ハンド32は乾燥搬送用である。第1ハンド31はウェハが濡れた状態、すなわち図1の例では、湿式処理装置から超臨界乾燥装置への搬送に使用される。他方第2ハンド32はウェハが乾いた状態、すなわち図1の例では、カセットステーションから湿式処理装置へのおよび超臨界乾燥装置からカセットステーションへの搬送に使用され

る。こうすることにより、超臨界乾燥完了後の乾いた状態のウェハの搬送を、水分による汚染のおそれが全くない状態で安定してカセットステーションに戻すことができる。

【0021】図1に示した第1・2搬送体31、32は縦軸回りに回転（旋回）可能としたアームを備え、このアームを伸縮自在にするとともに、アーム先端のウェハ支え部を首振り自在にしたスカラ型搬送ロボットで構成することが可能であるが勿論この構成に特定されるものではない。超臨界乾燥装置2に湿式な状態で搬送されたウェハには超臨界乾燥処理が施される。具体的には、超臨界乾燥装置に液体二酸化炭素を導入（例えば22℃、6.5MPa）し、その後温度と圧力を上げて超臨界状態（例えば35℃、8MPa）とし、しかる後に、圧力を減じて超臨界状態から気体状態に変化させ、気液平衡線を横切ることなく毛管力フリー乾燥させる。あるいは、超臨界乾燥装置に超臨界二酸化炭素を直接導入して超臨界乾燥を行うことも可能である。何れの場合も、超臨界二酸化炭素に相溶剤や界面活性剤を添加し、乾燥効率を上げることはよく知られた方法である。

【0022】超臨界乾燥は、毛管力フリーで微細な構造物を倒壊、崩壊することなく乾燥することができる優れた乾燥方法である。超臨界技術は、現像や洗浄にそのまま使用できる可能性があるが、この分野では歴史の浅い技術でありまだ相当の技術開発が必要である。また、例えばエッチングにおいてはフッ酸等の強酸が使用されたり、洗浄においても強酸、強アルカリが使用されたりするが、これらの金属に対して強い腐食性を有する薬液をそのまま高圧装置である超臨界装置に持ちこむ（利用又は使用する）ことはできない。

【0023】他方、現像、洗浄、エッチング等の湿式処理は、半導体製造工程で長年に亘って使用されている安定した生産性のよい、当分野において熟知された方法である。本発明の趣旨は、上記の長い歴史を有する安定した湿式処理技術と、毛管力フリーという極めて優れた乾燥特性を持つ超臨界乾燥という新しい組み合わせ、それぞれの長を生かしつつ、生産性が高く安定な方法、システムとして提供することにある。

【0024】図2は請求項5～8の実施の形態を概念図で示し、図3は請求項5～8において用いる輸送容器の一例を断面図で示している。図2において、図1を参照して既述した構成と作用等は共通するので共通部分は共通符号を援用し、以下、相違する点につき主に説明する。図2においては、ウェハの輸送容器6を用いた例である。すなわち、輸送容器6の中にウェハ9が、ウェハ装填装置7によって載置可能とされており、ウェハ9を載置した輸送容器6には液供給装置8により液が供給され、この液9-1は図3で示すように、ウェハ9の上面を覆うレベルまで供給される。

【0025】図2の例においては、図1を参照して既述

したと同様に、リンス工程の後、振りきり乾燥は行わず、その前にウェハ表面が濡れた状態でウェハをウェハ搬送装置3で湿式処理装置1からハンド31により取り出しウェハ装填装置7に受け渡す。次にウェハ装填装置7によって輸送容器6の中に載置する。続いて輸送容器6に液供給装置8により液を供給する。液9-1は図3に示すように、ウェハ9の上面を覆うレベルまで供給される。あるいは、事前に液供給装置8により輸送容器6に液を供給しておいた後に輸送容器6の中にウェハ9を載置してもよい。超臨界乾燥工程を開始する以前にウェハが自然乾燥してしまうと微細構造部が毛管力によって倒壊し超臨界乾燥の意味をなさなくなる。上述のようにウェハ9を輸送容器6の中に入れ、液に浸された状態で超臨界乾燥装置2に搬送することにより、搬送中や超臨界処理開始までの待機期間の間にウェハ表面が自然乾燥することを完全に防止することができる。液9-1としては、純水や有機溶媒等が処理品の特性に応じて適宜選択される。液の種類如何よりも、ウェハ表面を液で覆い大気に触れさせないことに重要な意味がある。

【0026】乾燥処理の終わったウェハ9は輸送容器6と一括してウェハ搬送装置3で超臨界乾燥装置2から取り出され、中間位置10まで搬送される。ここでウェハ9は輸送容器6内からウェハ装填装置7によって取り出され、ハンド32に渡された後、ウェハ9はハンド32によってカセット4-2に搬送される。ウェハ装填装置7においてもウェハ搬送装置3と同様、濡れた状態のウェハ9を保持する搬送体と乾いた状態のウェハを保持する搬送体とを有していることが好ましい。

【0027】本発明の本質は、湿式処理完了後のウェハを自然乾燥させることなく、最も重要である微細構造部が確実に濡れた状態で、すなわち、湿式処理後のウェハを輸送容器の中に入れこのウェハが液に浸された状態で超臨界乾燥装置2に搬送し、自然乾燥する以前に超臨界乾燥を行うことにある。本発明はの実施の形態は以上の通りであるが、その趣旨の範囲内で種々の改変が可能である。図1および図2では湿式処理装置や超臨界乾燥装置がそれぞれ1基で示されているが、必要に応じて複数個の湿式処理装置や超臨界乾燥装置を配置することは当然の選択である。

【0028】また、湿式処理装置と超臨界乾燥装置に加えて、バイク炉や置換装置が組み込まれる場合もある。更に、図1および図2ではウェハ搬送装置として定置式（旋回式）のものが例示されているが、状況に応じて移動式（走行式）のウェハ搬送装置が用いられる場合もある。また、図1および図2におけるカセットステーションに付随して第二のウェハ搬送装置が配置されることもある。この場合、第二のウェハ搬送装置はカセットからのウェハの出し入れを司り、第一のウェハ搬送装置との間でウェハの受け渡しを行うこととなる。

【0029】また、カセットとはウェハの収納容器であ

り、ウェハを棚状に積層することが可能である。また、輸送容器にウェハを間隔を空けて複数枚積層して保持することも可能である。更に、輸送容器の形態は自由であり、この容器自体がウェハの複数枚を棚状に積み重ねて液槽等に浸漬されてウェハを濡れた状態とすることもできる。更に、輸送容器を使用しないで、超臨界処理開始までの待機時間中にウェハ表面が自然乾燥するのを防ぐ手段、例えば液供給手段をウェハ搬送装置に具備させることも可能である。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、半導体ウェハ、液晶基板等の製造（生産）において、湿式処理から超臨界乾燥に到る工程を、汎用性が高く、安定で生産性が高く、経済的要望を満足することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1～4に係る実施の形態を示す概念図で＊

＊ある。

【図2】請求項5～8に係る実施の形態を示す概念図である。

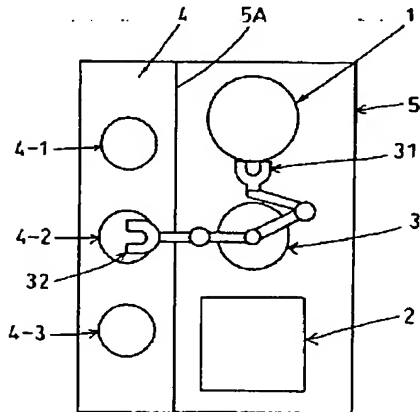
【図3】図2において用いる輸送容器の一例を示す断面図である。

【図4】圧力と温度の状態図である。

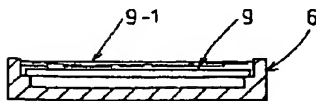
【符号の説明】

- 1 湿式処理装置
- 2 超臨界乾燥装置
- 3 搬送装置（ウェハ搬送装置）
- 4 カセットステーション
- 5 筐体
- 6 輸送容器
- 7 ウェハ装填装置
- 8 液供給装置
- 9 ウェハ

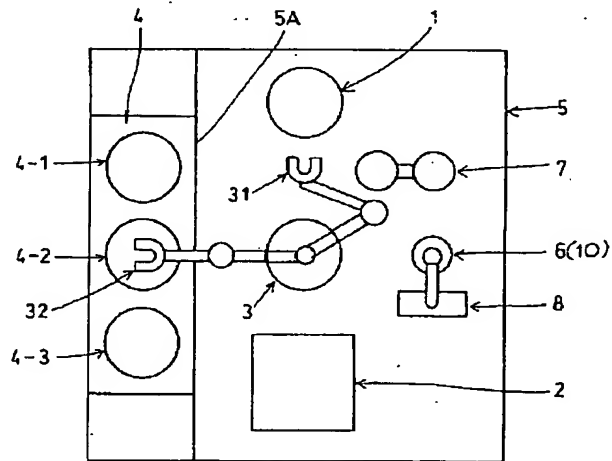
【図1】



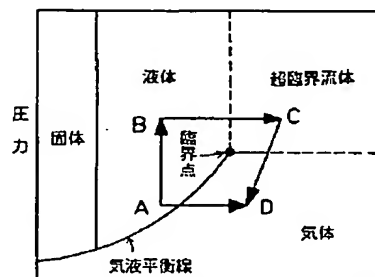
【図3】



【図2】



【図4】



温度

通常乾燥 A→D

超臨界乾燥 A→B→C→D

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 21/304	6 5 1	H 0 1 L 21/304	6 5 1 Z
21/306		21/68	A
21/68		21/30	5 6 9 F
		21/306	J
		21/30	5 7 0
(72)発明者 坂下 由彦 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所高砂製作所内		(72)発明者 齊藤 公統 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内	
(72)発明者 渡邊 克充 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所高砂製作所内		(72)発明者 岩田 智巳 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内	
(72)発明者 川上 信之 兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内		(72)発明者 溝端 一國雄 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内	
(72)発明者 村岡 祐介 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内		F ターム (参考) 2H096 AA25 AA27 CA12 GA20 GA21 HA19 5F031 CA02 CA13 DA12 FA01 FA02 FA07 FA11 FA13 GA03 GA50 MA23 MA24 NA20 PA26 5F043 DD23 EE36 5F046 LA08 LA14 LA18	